

15.11.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 1 月 2 1 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 9 2 5 3 3  
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 9 2 5 3 3]

出 願 人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

REC'D 09 DEC 2004

WIPO

PCT

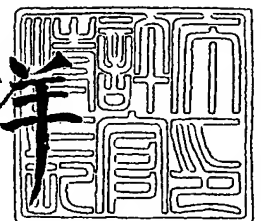
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2004年10月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川

洋



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 6 3 9 3

【書類名】 特許願  
【整理番号】 H103285801  
【提出日】 平成15年11月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02D 9/02  
F02P 5/15

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内  
【氏名】 玉本 龍平

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内  
【氏名】 山村 誠

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内  
【氏名】 金井 充善

【特許出願人】  
【識別番号】 000005326  
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100084870  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田中 香樹

【選任した代理人】  
【識別番号】 100079289  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 平木 道人

【選任した代理人】  
【識別番号】 100119688  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田邊 壽二

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 058333  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

エンジンと、該エンジンに直結される発電機と、該発電機の出力電力を電源とするマイクロコンピュータで制御される点火装置とを有するエンジンの始動装置において、

前記エンジンのクランク軸に連結されたフライホイールを回転させる手動始動装置を具備し、

前記マイクロコンピュータが、前記手動始動装置の操作による前記発電機の出力電力で立ち上がった後に、該マイクロコンピュータに最初に入力されるエンジン回転位置の基準信号に応答して、予め設定された時間経過時に点火指示を発生する初期点火機能を有していることを特徴とするエンジンの始動装置。

**【請求項 2】**

前記予め設定された時間が、前記手動始動装置の操作による最低始動回転数の時に、定格運転時に使用される点火角度より遅角された点火角度になるように設定されることを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの始動装置。

**【請求項 3】**

前記初期点火機能の動作後は、該初期点火機能の動作に代えて、前記マイクロコンピュータが、エンジンの回転数に応じた点火角度で前記基準信号の入力毎に次の点火指示を発生するように構成されたことを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの始動装置。

**【請求項 4】**

前記点火装置が、前記エンジンの回転数に応じた点火角度で点火するように構成されたデジタル制御方式であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のエンジンの始動装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジンの始動装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関（以下、「エンジン」という）の始動装置に関し、特に、マイクロコンピュータを有し、バッテリーを設けることなく、リコイルスタータ等、手動式の始動操作装置によって容易に始動できるようにしたエンジン始動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

リコイルスタータ等、手動式の始動操作装置を備える汎用エンジンや農用エンジン等の小型エンジンにおいては、エンジンの点火タイミングは予め機械的に設定されており、点火位置（点火時期）は電気回路定数の調節によって変更されるのが一般的である。

【0003】

これに対して、近年はマイクロコンピュータでデジタル的に点火時期を制御する点火装置をエンジンに搭載することが提案されている（例えば、特開平9-236071号公報）。

【特許文献1】特開平9-236071号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記公報に記載された点火装置では、エンジン始動に際して、まずバッテリーからの電力でマイクロコンピュータ（CPU）を立ち上げる必要がある。しかし、バッテリー等、電源を搭載しない、例えば耕耘機や刈り払い機などのエンジン駆動作業機では、エンジンが手動で回転操作されて、このエンジン回転で駆動される発電機から十分な電力がCPUに供給されるまでは点火動作を行うことができない。

【0005】

発電機からの電力でエンジンの点火始動を行うためには、手動式の始動操作装置で回転を開始したエンジンが慣性で回転している間、つまり慣性回転によって発電が行われている間に一連の処理（CPUのリセット、CPUの立ち上げ、および点火時期を決定するソフトウェア処理）を行う必要がある。したがって、バッテリーを有していない、いわゆるバッテリーレスのエンジンに対してCPUによるデジタル制御式の点火装置を採用するのは非常に困難を伴うことであった。

【0006】

一方、CPUが立ち上がるまでの最初の点火信号をCPU処理によらないで電気回路でハード的処理することも考えられるが、専用のハード構成を必要とするため、回路が複雑になるのを避けられない。

【0007】

本発明の目的は、上記問題点を解消して、手動操作によるエンジンの慣性回転中にCPUを立ち上げて点火動作を開始できるようにしたエンジン始動装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明は、エンジンに直結される発電機の出力電力を電源とするマイクロコンピュータで制御される点火装置を有するエンジンの始動装置において、前記エンジンのクランク軸に連結されたフライホイールを回転させる手動始動装置を具備し、前記マイクロコンピュータが、前記手動始動装置の操作による前記発電機の出力電力で立ち上がった後に、該マイクロコンピュータに最初に入力されるエンジン回転位置の基準信号に応答して、予め設定された時間経過時に点火指示を発生する初期点火機能を有している点に第1の特徴がある。

【0009】

また、本発明は、前記予め設定された時間が、前記手動始動装置の操作による最低始動回転数の時に、定格運転時に使用される点火角度より遅角された点火角度であるように設定される点に第2の特徴がある。

【0010】

また、本発明は、前記初期点火機能の動作後は、該初期点火機能の動作に代えて、前記マイクロコンピュータが、エンジンの回転数に応じた点火角度で前記基準信号の入力毎に次の点火指示を発生するように構成された点に第3の特徴がある。

【0011】

さらに、本発明は、前記点火装置が、前記エンジンの回転数に応じた点火角度で点火するように構成されたデジタル制御式である点に第4の特徴がある。

【発明の効果】

【0012】

リコイルスタータ等による始動操作では、慣性回転している短い時間での着火チャンスを見逃すことなく点火指示を行う必要がある。本発明では、マイクロコンピュータが立ち上がったならば、その後に入力信号があったときを基準として予定時間経過時点で点火指示を発生できるので、慣性回転中の少ない着火チャンスを見逃すことなく点火を行うことができる。この点火指示の発生のために特別な回路構成を必要とせず、マイクロコンピュータでソフトウェア的に処理できる。

【0013】

特に第2の特徴によれば、最低始動回転数の時に、定格運転時に使用される点火角度より遅角された点火角度となる点火指示を発生させるように設定するので、始動操作のばらつき、すなわち、エンジン始動回転数の変動があったとしても、最低始動回転数に達していれば、この変動にかかわらず適切な着火ゾーンでの最初の点火指示を行うことができる。

【0014】

また、第3の特徴によれば、2回目以降の点火指示を回転数に対応した最適値に設定することが可能になる。

【0015】

さらに第4の特徴によれば、点火角度を、エンジン回転数にตอบสนองして高速かつ簡単に決定できるので、エンジンの慣性回転中の短い時間内ですばやく点火指示をすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に図面を参照して本発明の一実施形態を詳細に説明する。図2は、本発明の一実施形態に係る始動装置を適用することができるエンジンを搭載した作業機の第1例である刈り払い機の斜視図である。図2において、刈り払い機100は、エンジン1と、エンジン1から延びて先端に刈り刃110を備えた操作スリーブ20と、操作スリーブ20の途中に設けられたハンドル120と、ハンドル120の右側端部に設けられたグリップ兼用の操作装置16とを備える。さらに、操作装置16からエンジンのキャブレタ8まで延びるスロットルケーブル9が設けられる。エンジン1は刈り払い機100に好適な小型（例えば排気量25立方cm）の空冷式4ストローク単気筒エンジンであり、図示しないリコイルスタータによってエンジン1が始動される。

【0017】

図3は、本発明の一実施形態に係る始動装置を適用することができるエンジンを搭載した作業機の第2例である管理機の斜視図である。管理機40には、リコイルスタータ41を備えた縦軸出力のエンジン42が設けられ、エンジン42の出力は下方の作業部軸43に伝達される。作業部軸43には、複数の耕耘爪44が取り付けられている。エンジン42のフレームからハンドルポスト45が後上方に延び、その先端は二股に分岐してハンドル46を形成し、ハンドル先端にはグリップ47、47が設けられる。ハンドルポスト45には、上下に延びるポスト48が設けられ、ポスト48の上端には管理機40を持ち

上げて運搬するのに使用されるグリップ 49 が設けられ、ポストの下端部 50 は耕耘高さ調整用の抵抗棒として作用する。

#### 【0018】

右ハンドルには、スロットルレバー 51 が設けられ、スロットルケーブル 52 は、図示しないキャブレタに接続される。左ハンドルのグリップ 47 にはエンジンストップスイッチ 53 が設けられる。エンジンストップスイッチ 53 から引き出されたスイッチコード 54 はエンジン 42 内の燃料カットおよび点火停止装置に接続される。

#### 【0019】

図 4 は、リコイルスタータ 41 を有するエンジン上部の斜視図である。エンジン 42 のクランク軸（先端を符号 60 で示す）には、ファンプレード 57a を有するフライホイール 57 が連結される。フライホイール 57 に隣接してイグニッションコイル 58 が配置される。クランク軸には、フライホイール 57 と共にスタータプーリ 59 が取り付けられる。スタータプーリ 59 はカップ形状をなし、その端面は前記リコイルスタータ 41 と係合するカム面 59a をなす。

#### 【0020】

図 5 は、図 2, 3 のエンジンに適用した始動装置の構成を示すブロック図である。エンジン 1, 42（以下、エンジン 42 で代表させる）はこのエンジンに直結されるフライホイール発電機を有する。このフライホイール発電機のコイル 24 から出力される電流は整流回路 25 で整流される。整流された電流はレギュレータ 26 に入力されて所定の電圧に調節される。つまり、レギュレータ 26 は CPU 27 の動作電圧およびイグニッションコイル 28 の一次電圧として適するように電圧を調整する。

#### 【0021】

回転数センサ 29 は、整流回路 25 の整流波形に基づいて発電機の 1 回転毎にパルス信号を出力する。CPU 27 では、このパルス信号の周期に基づいて発電機の周波数つまりエンジン 42 の回転数を代表する値を算出する。回転数センサ 29 の出力パルスに基づいて CPU 27 で算出されたエンジン回転数に関して点火時期（クランク角度）が設定された点火時期マップ 30 が設けられる。CPU 27 は、点火時期マップ 30 から入力されたエンジン回転数に対応する点火時期を検索して読み出す。CPU 27 は、点火時期をマップから検索するのではなく、予め設定したエンジン回転数の関数式を使って点火時期を計算するように構成してもよい。いずれにしても、エンジン回転数と点火時期との関係はデジタルデータを使用したデジタル演算処理で行われる。

#### 【0022】

エンジン 42 のクランク角度は、回転数センサ 29 の出力パルスタイミングに、相対位置分の定数を付加することで検知することができる。CPU 27 は、点火時期マップ 30 から読み出したクランク角と回転数センサ 29 の出力パルスタイミングで検知される現在のクランク角とが一致したときにイグニッションコイル 28 に点火指示を出力する。イグニッションコイル 28 はこの点火指示に応答して、点火プラグ 32 に接続される二次コイルに高圧を発生させて点火プラグ 32 を点火させる。

#### 【0023】

上記点火時期マップ 30 を用いて点火時期を決定し、点火プラグ 32 を点火させるためには、CPU 27 が立ち上がってプログラムが正常に動作し始めていなければならない。本実施形態ではプログラムが正常に動作するまでに点火指示を発生できるようにプログラムを設定している。

#### 【0024】

図 1 は、点火指示の出力タイミングを示すタイミングチャートである。同図において、リコイルスタータ 41 を操作してフライホイール 57 を回転させると、エンジンに直結されている発電機の出力が増大し、レギュレータ 26 の電圧（電源電圧）は徐々に増加し、タイミング t0 で CPU 27 が起動可能な電圧になり、CPU 27 がリセットされる。そして、タイミング t1 で、CPU 27 に対する最初の信号として回転数センサ 29 からのパルス P1 が入力される。このパルス P1 が入力されると、予め設定されている時間 T1

が経過後のタイミング  $t_2$  で CPU 27 が最初の点火指示を出力する。その後、タイミング  $t_3$  で回転数センサ 29 からパルス P2 が入力される。その時点までに CPU 27 は正常に動作しているので、パルス P1 と P2 との時間間隔によってエンジン 42 の回転数が計算される。エンジンの回転数が算出されたならば、この回転数に従って点火時期マップ 30 を検索し、点火時期を求める。そして、この点火時期に従って、タイミング  $t_4$  で点火指示を出力させる。以後、点火時期マップ 30 を用い、エンジン回転数に基づいて決定された点火時期で点火が行われエンジン 42 は通常に運転される。

#### 【0025】

CPU 27 がリセットされた後、最初の点火指示を発生するまでの時間をどのように決定するかの手法を示す。図 6 は、エンジンの点火時期と回転数との関係を示す図である。ここでは、定格運転での適当な点火時期が圧縮上死点前 (BTDC)  $30^\circ$  である場合を想定する。図 6 では、リコイルスタータを種々の力で引いた場合つまり種々の回転数でエンジンを始動させようとしたときにそれぞれの点火時期が BTDC  $30^\circ$  になるよう設定した場合の、回転数の変化と実際の点火時期との対応を示すシミュレーション結果を示す。

#### 【0026】

図 6 において、例えば、線 a に示すようにエンジン回転数 500 rpm が得られるようにリコイルスタータを操作したときに点火時期が BTDC  $30^\circ$  となるように設定すると、回転数に対応する点火時期はかなり右下がりの特性になる。この線 a から理解できるのは、さらに強い力でリコイルスタータが引かれた場合、点火時期が大きく遅角してしまうことを示している。

#### 【0027】

また、線 h に示すように、エンジン回転数 1000 rpm が得られるようにリコイルスタータを操作したときに点火時期が BTDC  $30^\circ$  となるように設定すると、回転数に対応する点火時期は緩い右下がりの特性になる。これは、さらに強い力でリコイルスタータが引かれたときには遅角の程度が緩やかである一方、リコイルスタータを引く力がエンジン回転数 1000 rpm に満たないときは点火時期が進角することを示す。

#### 【0028】

一方、線 e に示すようにエンジン回転数 750 rpm (最低始動回転数) が得られるようにリコイルスタータを操作したときに点火時期が BTDC  $30^\circ$  となるように設定した場合は、それ以上強い力で引かれたとしても、回転数に対応する点火時期は比較的緩やかな右下がりであるので、遅角の程度は緩やかであり、進角量は適当な範囲に収まる。

#### 【0029】

したがって、最低始動回転数が得られるようにリコイルスタータを操作したときに点火時期が定格回転数の点火時期 BTDC  $30^\circ$  となるように設定する (線 e のように設定する) のが最も望ましい。しかし、少なくとも、最低始動回転数が得られるようリコイルスタータを引いたときに、定格運転時の点火角度より遅角された点火角度になるように設定されていればよい。大きい力で引かれた場合、点火時期の遅角量が大きくなるものの、エンジンの慣性が大きいので、圧縮上死点の乗り越えトルクに打ち勝って圧縮上死点を乗り越えることが可能だからである。すなわち、最初の点火時期の推奨範囲は図 6 の線 d, e の範囲である。

#### 【0030】

また、上述の理由から、エンジンの慣性が大きくなる回転域で使用される場合、すなわち最低始動回転数が高く設定される場合には、a, b, c でも十分対応可能である。

#### 【0031】

しかしながら、最低始動回転数が低く設定される場合には、最低始動回転数において BTDC  $0^\circ$  以上を確保することが好ましい。

#### 【0032】

図 6 において、矢印 D は、エンジン始動時の回転数域の例であり、特に、矢印 E で示す範囲では、圧縮上死点の乗り越えのための十分なトルクが得られないので、点火時期の遅

角は有効である。また、矢印Fは、リコイルスタータによる回転の慣性が大きいため圧縮上死点の乗り越しに十分なトルクが得られる回転数域を示す。

#### 【0033】

図7は、点火時期マップの一例を示す図である。CPU27が起動してプログラムがセットされた後この点火時期マップを使用して点火時期が決定される。つまり上記例では、パルスP2以後の点火指示のタイミングを決定するときに使用される。図に示すように、点火時期は、エンジン回転数に伴って段階的に進角させるように設定される。進角量は上死点を基準としたクランク角で示す。エンジン回転数が2000rpmまでは進角量は5°に設定され、2000rpm～4500rpmでは進角量15°に設定されている。そして4500rpm以上の定格運転では進角量30°に設定されている。

#### 【0034】

なお、上記実施形態では、始動操作装置として手で操作するリコイルスタータの例を説明したが、本実施形態でいう手動始動操作装置とは、手で操作するリコイルスタータに限らず、足で操作するキック式や、ばねを補助動力として始動させる形式のものも含む。要は、バッテリー等電源を使用しないで主として人力を利用して始動させる装置を意味し、本発明は、このような装置で始動されるエンジンに対して好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0035】

【図1】本発明の一実施形態に係るエンジン始動装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図2】本発明の一実施形態に係るエンジン始動装置を適用するのに好適な刈り払い機の斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るエンジン始動装置を適用するのに好適な管理機の斜視図である。

【図4】リコイルスタータが取り付けられるエンジンの要部斜視図である。

【図5】エンジン始動装置のハード構成を示すブロック図である。

【図6】エンジン回転数と点火時期との関係を示す特性図である。

【図7】エンジン回転数と点火時期との関係を示す特性図である。

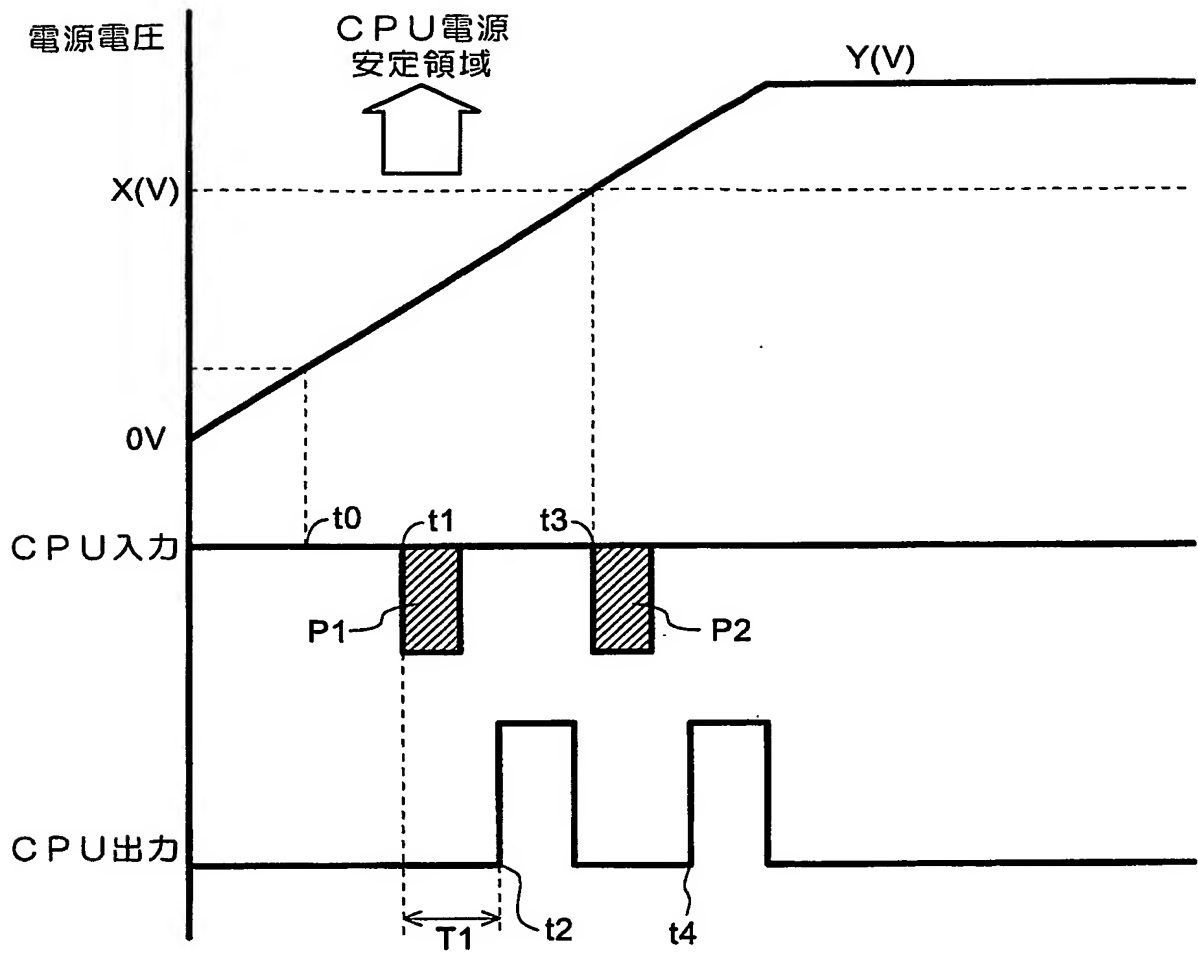
#### 【符号の説明】

#### 【0036】

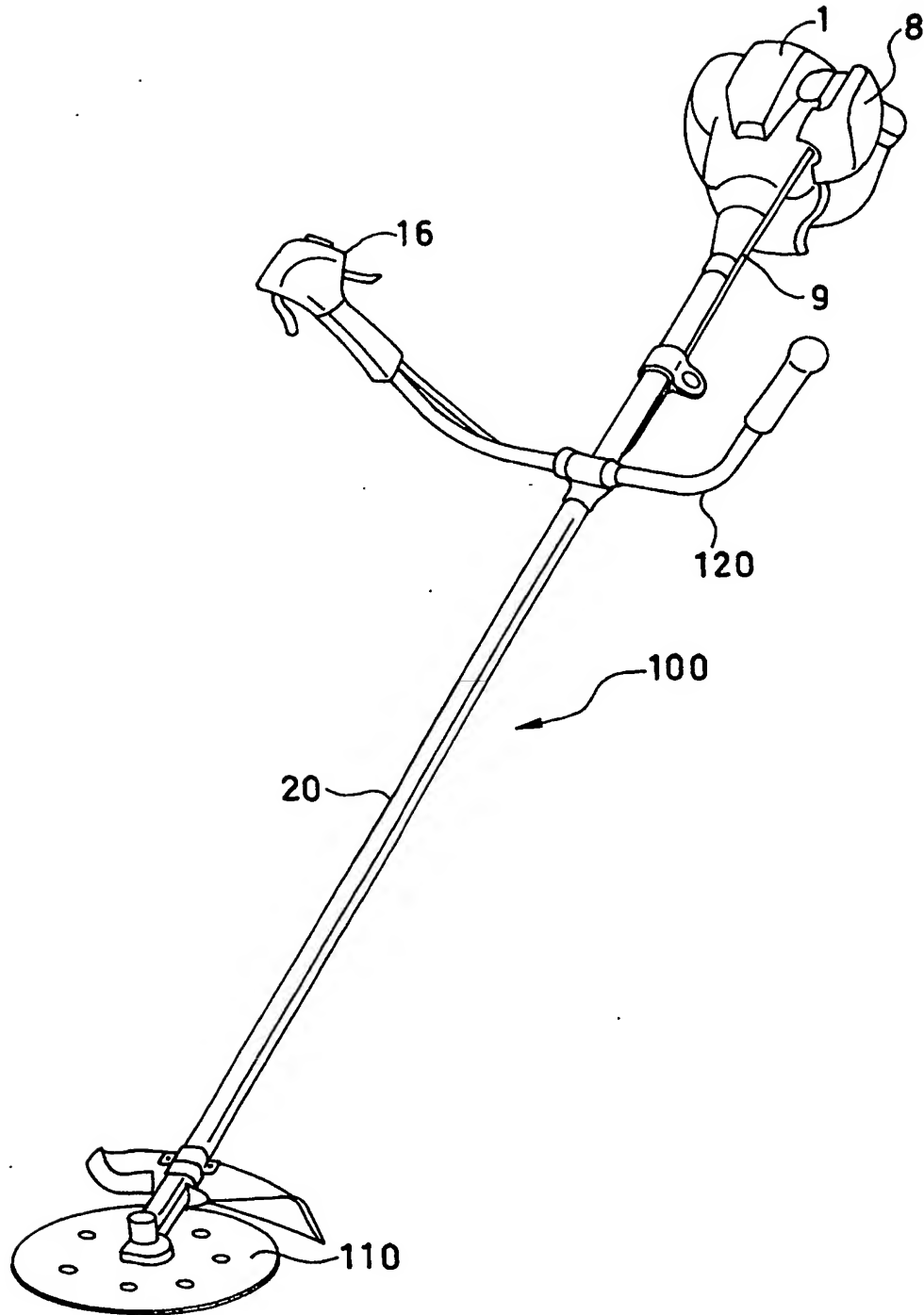
1, 42…エンジン、 27…CPU（マイクロコンピュータ）、 29…回転数センサ、 30…点火時期マップ、 40…管理機、 41…リコイルスタータ、



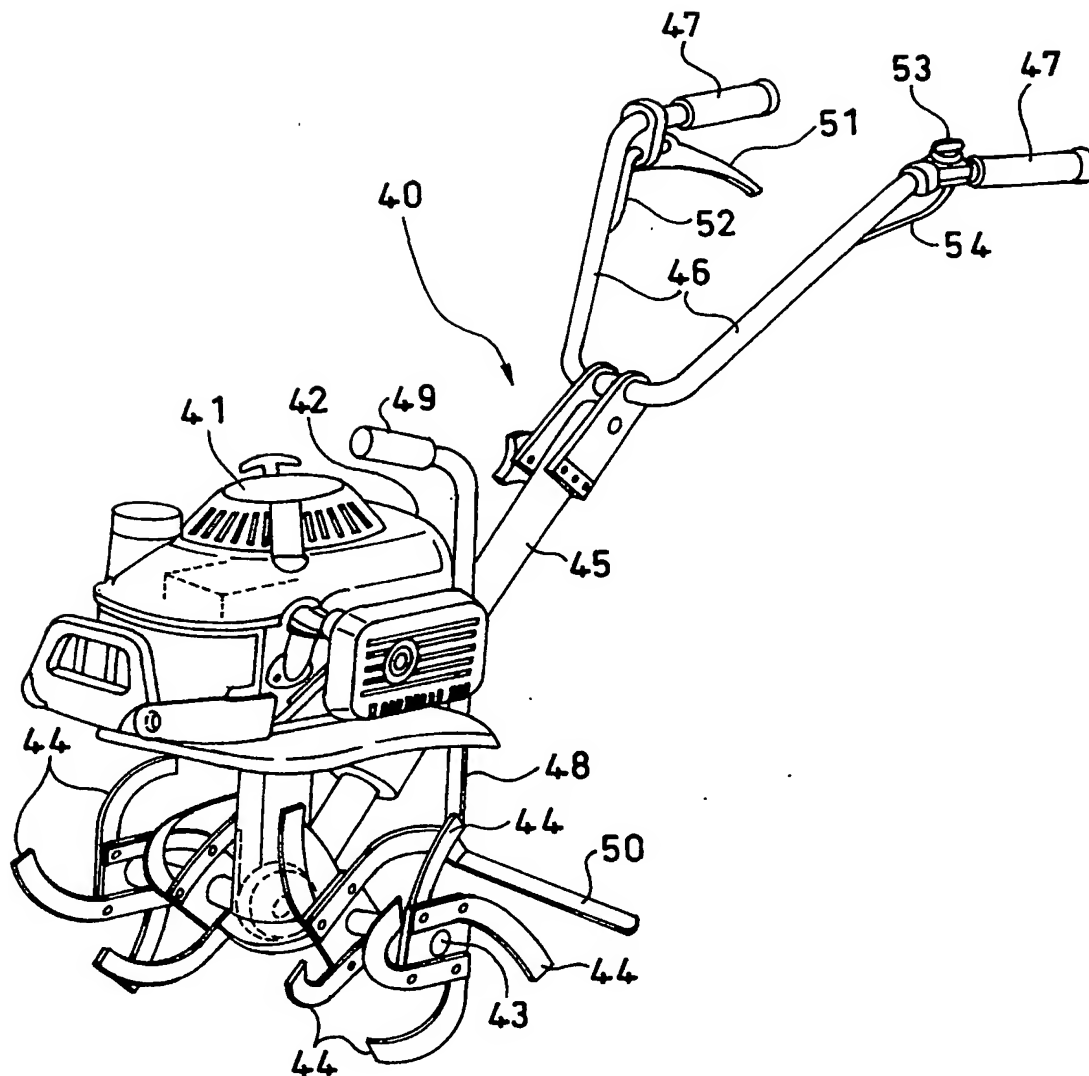
【書類名】 図面  
【図 1】



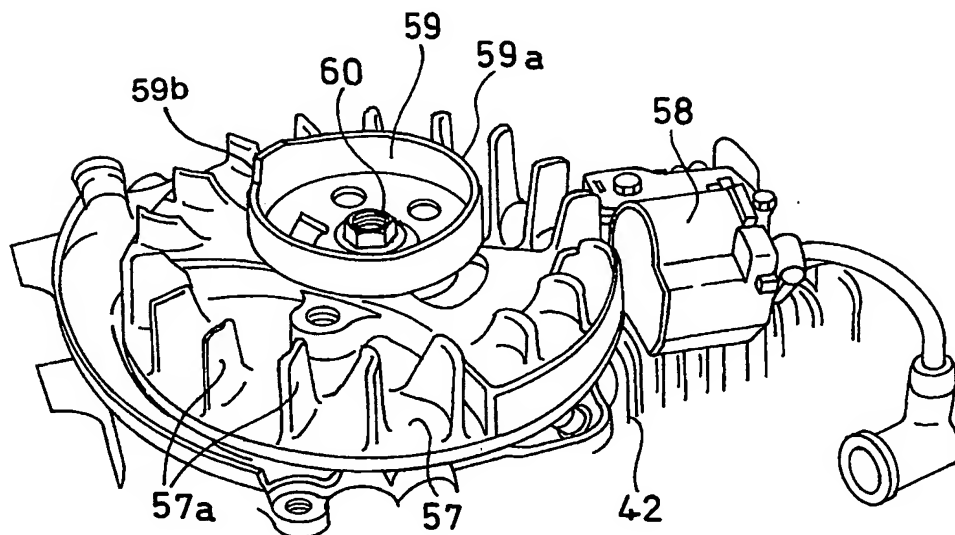
【図 2】



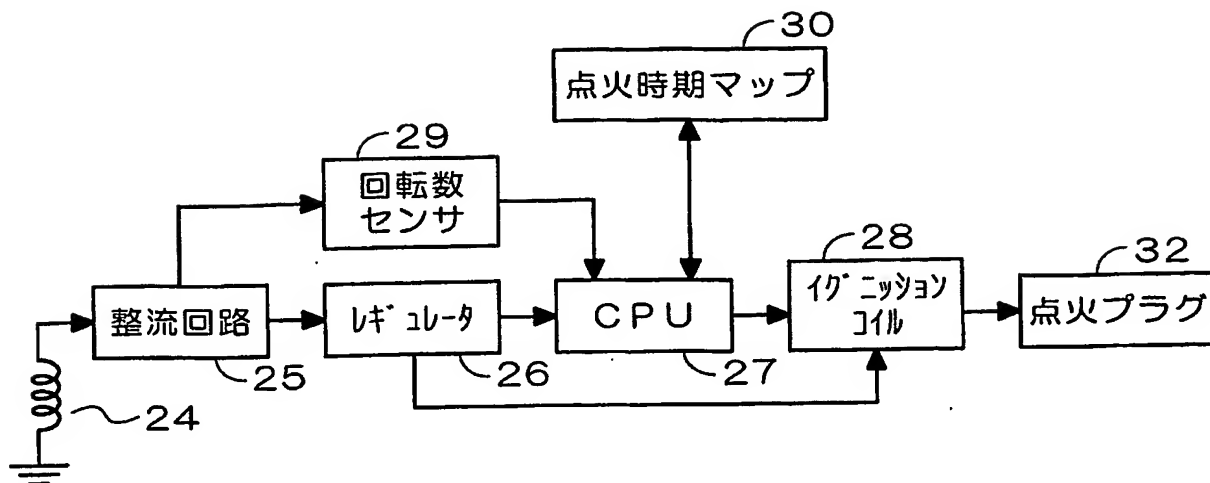
【図 3】



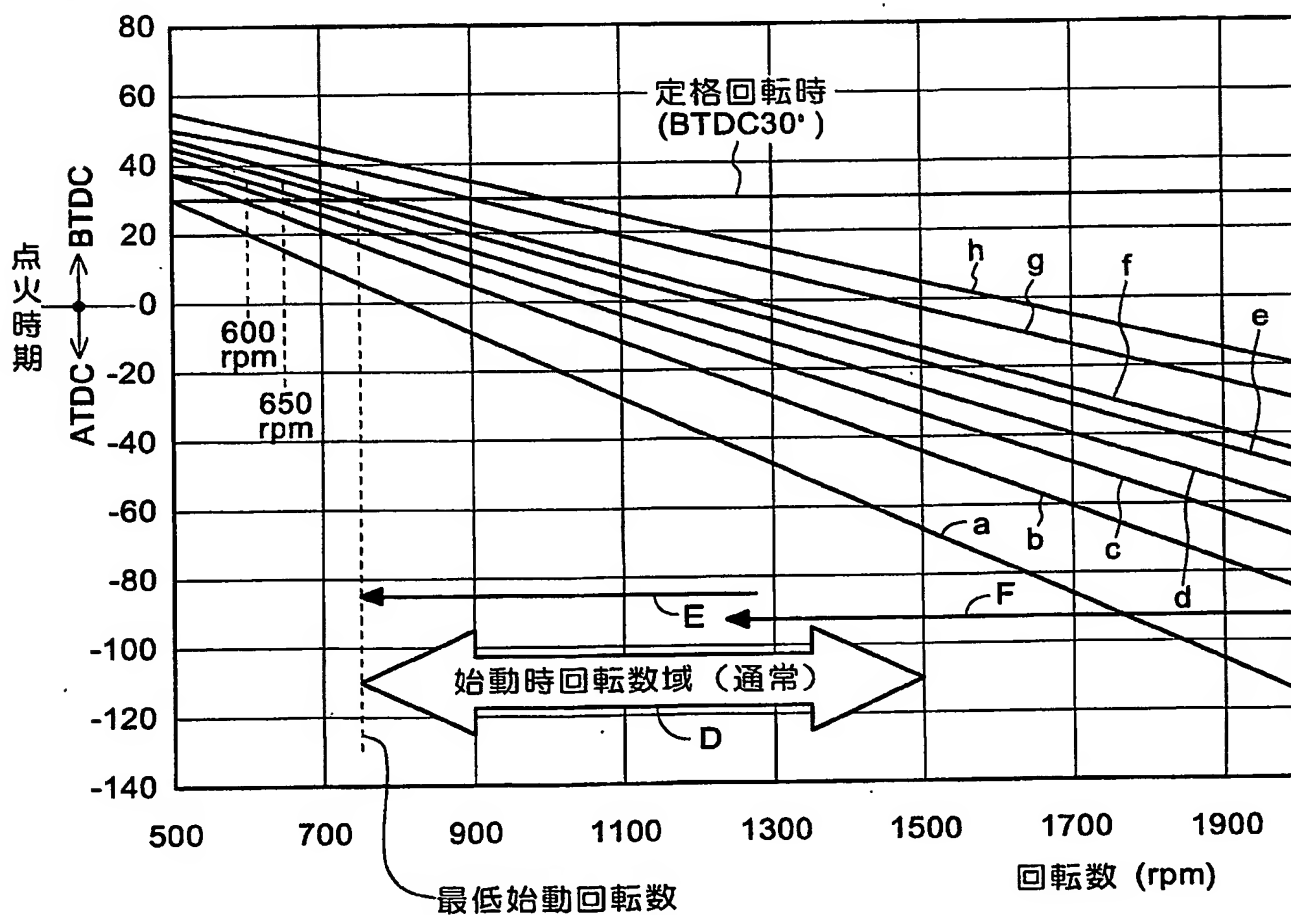
【図 4】



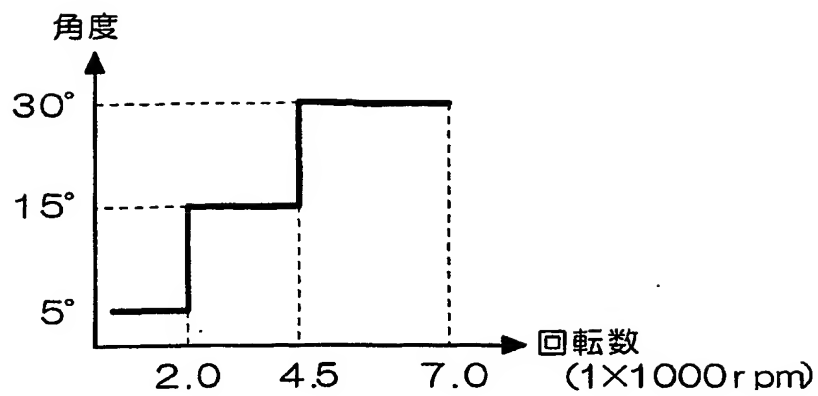
【図5】



【図6】



【図 7】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 リコイルスタータで始動するエンジンにおいて、慣性回転中の着火チャンスを逃さないようにする。

【解決手段】 リコイルスタータ 41 でエンジンを回転させるとエンジンに直結されている発電機の出力が増大し、タイミング  $t_0$  で CPU 27 がリセットされる。タイミング  $t_1$  で、CPU 27 に対して回転数センサ 29 からパルス P1 が入力されると、予定時間 T1 の経過時 ( $t_2$ ) に最初の点火指示を出力する。タイミング  $t_3$  では回転数センサ 29 からパルス P2 が入力される。この時は CPU 27 は正常動作しているので、パルス P1 と P2 との間隔によってエンジン回転数が計算される。計算された回転数に従って点火時期マップ 30 から点火時期を求め、この点火時期に従って、タイミング  $t_4$  で点火指示を出力させる。以後、点火時期は点火時期マップ 30 を用いて決定される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 9 2 5 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**